

# FLAT PLATE LIGHT SOURCE

**Patent number:** JP2000082441

**Publication date:** 2000-03-21

**Inventor:** SHINADA SHINICHI; IKUTA YASUSHI; MIKOSHIBA SHIGEO

**Applicant:** HITACHI LTD

**Classification:**

- **international:** H01J61/30; G02F1/13357;  
H01J61/067; H01J61/16;  
H01J61/28; H01J61/35; H01J61/92

- **european:**

**Application number:** JP19990210232 19950710

**Priority number(s):**

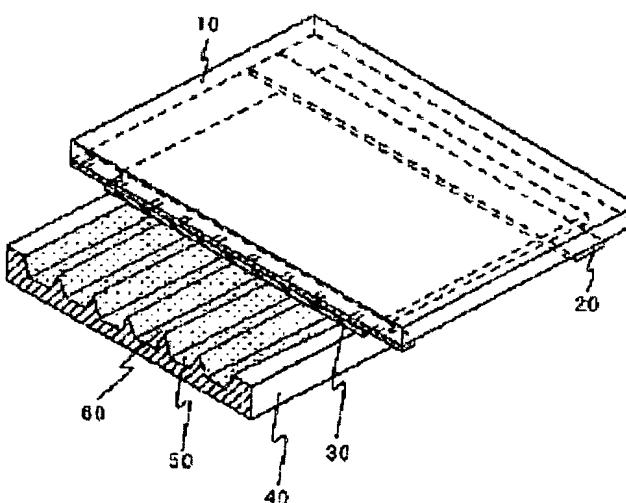
**Also published as:**

JP2000082441 (

## Abstract of JP2000082441

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a simple flat plate light source having high luminance, high efficiency and a long service life, in information imaging equipment such as televisions and game machines, etc., office automation equipment such as word processors, etc., and display systems having a built-in light source, using display elements which require backlight such as a transmission liquid crystal panel.

**SOLUTION:** This light source comprises a face plate 10 which is a light emitting surface having light transmissivity, an electrode comprising plural transparent conductive films 20 formed on the inner face of the face plate 10, a light transmittive dielectric layer 30 for covering the part except for the external electrode of the transparent conductive films 20, and an insulating substrate 40



comprising plural discharge paths 50 arranged facing opposite the face plate 10 and in the direction crossing to the transparent conductive film electrode, further partitioning discharge space, and phosphors attached to the inner wall surfaces of the discharge paths 50. Here, the face plate 10 and the substrate 40 are sealed integrally, to seal a rare gas, or the rare gas and mercury in them.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-82441

(P2000-82441A)

(43)公開日 平成12年3月21日 (2000.3.21)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコト<sup>®</sup>(参考)

H 01 J 61/30

H 01 J 61/30

T

G 02 F 1/13357

61/067

L

H 01 J 61/067

N

L

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-210232

(62)分割の表示 特願平7-173175の分割

(22)出願日 平成7年7月10日(1995.7.10)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 品田 真一

東京都青梅市藤橋888番地 株式会社日立  
製作所熱器ライティング事業部内

(72)発明者 生田 靖

東京都青梅市藤橋888番地 株式会社日立  
製作所熱器ライティング事業部内

(72)発明者 御子柴 茂生

東京都杉並区和泉2-43-17

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

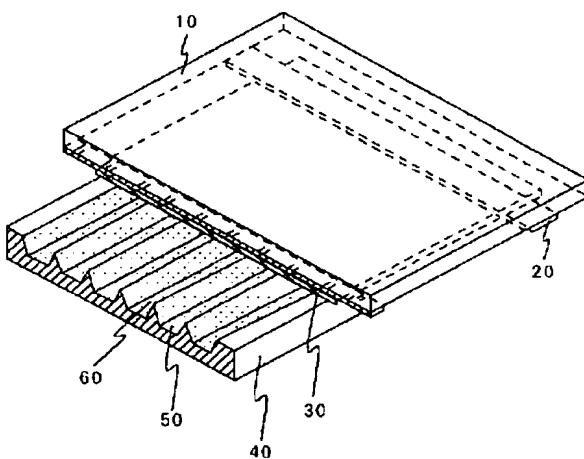
(54)【発明の名称】平板型光源

(57)【要約】(修正有)

【課題】透過型液晶パネル等、バックライトが必要な表示素子を使用する、例えばテレビ、ゲーム機等の情報映像機器やワープロ等のOA機器、若しくは光源を内蔵した表示システム等において、簡単な構造で高輝度、高効率、長寿命の平板型光源を提供する。

【解決手段】発光面となる透光性を有する面板10と、該面板の内面に形成された複数の透明導電膜20からなる電極と、該透明導電膜が外部電極部とされる部分以外を覆って設けられた透光性を有する誘電体層30と、前記面板と対向して配置され、前記透明導電膜電極と交叉する方向で、放電空間を区画して設けられた複数の放電路50と、該放電路の内壁面に被着された蛍光体とを有する絶縁基板40からなり、前記面板と前記絶縁基板とを一体に封着し、内部に希ガス、又は希ガスと水銀を封入する。

図 1



10…透光性面板 20…透明導電膜 30…誘電体層  
40…絶縁基板 50…放電路 60…蛍光体

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】発光面となる透光性を有する面板と、該面板の内面に形成された複数の透明導電膜からなる電極と、該透明導電膜が外部電極部とされる部分以外を覆って設けられた透光性を有する誘電体層と、前記面板と対向して配置された絶縁基板と、該絶縁基板に被着された蛍光体とからなり、前記面板と前記絶縁基板とが一体に封着され、内部に希ガス、又は希ガスと水銀が封入されていることを特徴とする電界放電型の平板型光源。

【請求項2】発光面となる透光性を有する面板と、該面板の内面に形成された複数の透明導電膜からなる電極と、該透明導電膜が外部電極部とされる部分以外を覆って設けられた透光性を有する誘電体層と、前記面板と対向して配置され、前記面板と一体に封着されて放電空間を構成する絶縁基板からなり、前記放電空間を区画して設けられた複数の放電路と、該放電路の内壁面に被着された蛍光体とを有し、内部に希ガス、又は希ガスと水銀が封入されていることを特徴とする電界放電型の平板型光源。

【請求項3】封入ガスとして、キセノン、クリプトン、アルゴン、ヘリウム、ネオン等の希ガスを単体で用いるか、2種類以上の希ガスを混合して用いたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の平板型光源。

【請求項4】面板の内面に形成された複数の透明導電膜の上に重ねてストライプ状やメッシュ状等の金属電極を形成したのち透光性の誘電体層を設けたことを特徴とする請求項1から請求項3記載の平板型光源。

【請求項5】絶縁基板に設けられた放電路の断面形状が、面板に向かって開くような勾配や曲面、又はそれらを組合せた形状に形成したことを特徴とする請求項1から請求項4記載の平板型光源。

【請求項6】面板の内面に設けられた透光性の誘電体層の表面を保護層で覆ったことを特徴とする請求項1から請求項5記載の平板型光源。

【請求項7】放電路が設けられている絶縁基板を、白色系のセラミックスで形成したことを特徴とする請求項1から請求項6記載の平板型光源。

【請求項8】放電路を有する絶縁基板が、平板状の絶縁板に放電空間を区画する仕切り板を並べて複数の放電路を形成し、外界と密封する外枠体とを備えたことを特徴とする請求項1から請求項7記載の平板型光源。

【請求項9】発光面となる透光性を有する面板の内面に形成された複数の透明導電膜からなる電極と、該透明導電膜が外部電極部とされる部分以外を覆って設けられた透光性を有する誘電体層からなり、前記誘電体層が放電空間に面した部分で、前記電極部以外の表面に蛍光体を被着したことを特徴とする請求項1から請求項8記載の平板型光源。

【請求項10】放電路を有する絶縁基板を、ガラス等の透光性を有する絶縁材料で構成し、前記絶縁基板の外側

に光反射層を設けたことを特徴とする請求項1から請求項9記載の平板型光源。

【請求項11】水銀アマルガムを内部に封入したことを特徴とする請求項1から請求項10記載の平板型光源。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は平面状に発光する平板型光源に関し、より詳細には透過型液晶パネル等、バックライトが必要な表示素子を使用する、例えばテレビ、ゲーム機やカーナビゲーションシステム等の情報映像機器やワープロ等のOA機器、若しくは光源を内蔵した表示システム等における平板型光源に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】液晶パネルは薄型軽量で、消費電力が少ないため、テレビやワープロ、パソコン等のOA機器あるいは各種の情報映像ディスプレイとして広く利用されている。この液晶パネルは自発光素子でないため、画像表示のために背面から光を供給する平板型の面状照明装置や平板型光源が必要である。

【0003】図8は、例えば特開平6-231731に記載されている従来の平板型光源の構造図で、透光性を有する前面平面基板100と、前面平面基板100の内面に被着された蛍光体膜60と、前面平面基板100に対向して設けられた背面基板110と、背面基板110の内面にパターン形成された導体電極21と、導体電極21を覆う誘電体膜31と、誘電体膜31の上面に被着された蛍光体膜61と、前面平面基板100と背面基板110とに一定の間隙を保持して放電空間51を密封する外枠体45とを備え、放電からの紫外線で蛍光体60、61を励起発光させる。本構成では、前面平面基板100が発光面となり、この上に液晶パネルが設けられる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の平板型光源では、電極上の誘電体上に蛍光体が塗布されている構造のため、放電時のイオン衝撃で蛍光体が劣化する。このため、輝度の低下が激しく、寿命が短いという問題があった。また、電極を接近させて並べているため、放電のモードは負グローを利用することになる。このため、発光効率が悪く、消費電力が大きい等の問題もあった。

【0005】本発明の目的は上記した問題点を解消するためになされたもので、簡単な構造で高輝度、高効率、長寿命な平板型光源を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明による平板型光源は、発光面となる透光性を有する面板と、該面板の内面に形成された複数の透明導電膜からなる電極と、該透明導電膜が外部電極部とされる部

分以外を覆って設けられた透光性を有する誘電体層と、前記面板と対向して配置され、前記透明導電膜電極と交叉する方向で、放電空間を区画して設けられた複数の放電路と、該放電路の内壁面に被着された蛍光体とを有する絶縁基板とを備え、前記面板と前記絶縁基板とが一体に封着され、内部に希ガス、又は希ガスと水銀が封入されている。

【0007】本発明のように構成された平板型光源によれば、発光面となる透光性を有する面板の内面には透明導電膜からなる電極が形成され、面板と対向して配置された絶縁基板の放電空間を形成する内壁面に被着された蛍光体が発光する。

【0008】発光面に形成されている電極は透明であるので、蛍光体の発光を減少させないと共に、蛍光体の発光は反射光を利用してるので高輝度化が図れる。

【0009】また、放電は蛍光体が塗布されていない面板で発生し、面板上で面放電を行うため、蛍光体への荷電粒子の衝突がほとんどなくなる。このため、蛍光体の劣化が少なくなり、輝度の低下が少なく長寿命になる。

【0010】また、電極間は陽光柱が発生するよう充分長く配置しており、放電時は陽光柱を利用して蛍光体を発光させてるので、高輝度、高効率になり低消費電力化が可能になる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】つぎに本発明の実施例を図面と共に説明する。図1は本発明による平板型光源の一実施例を示す断面斜視図である。図において、10はソーダガラス等からなる透光性の面板（以下、面板と称する）で、内面にはネサ膜またはITO膜等からなる透明導電膜の電極20が設けられており、さらにその表面全面には透光性の誘電体層30が、例えば厚膜印刷法で形成されている。40はソーダガラスやセラミック等からなる絶縁基板で、放電空間を区画して放電路50が電極20と交叉する方向に並んでおり、放電路50の内壁面には放電で発生した紫外線で発光する蛍光体60が塗布されている。前記面板10と前記絶縁基板40とは、例えば低融点ガラス等（図示せず）を用いて一体に気密封着され、放電路50内にはキセノン、クリプトン、アルゴン、ヘリウム、ネオン等の希ガス、又は水銀と始動用ガスとしてアルゴンやネオンーアルゴン等の混合ガスが封入されている。希ガスは要求される特性により単体または二種類以上混合して封入する。封入圧力は、1kPaから100kPaの範囲で、適当な圧力を選択すればよい。

【0012】本発明の平板型光源によれば、発光面となる面板10に形成されている電極は透明であるので蛍光体の発光を減少させないと共に、蛍光体の発光は反射光を利用してるので面輝度で10,000cd/m<sup>2</sup>以上と高輝度化が図れ、明るいディスプレイが得られる。

【0013】放電路50の寸法は、輝度や表示画面の大

きさにもよるが、深さは0.1mmから5mm程度が利用範囲で、なかでも1mmから3mmの範囲がバックライト用として輝度、効率両者から望ましい。放電路50のピッチは、深さと同じ位から大気圧の差圧で面板が破損しない程度までの間の適当な長さでよい。また、駆動周波数は、10kHzから500kHzで、正弦波か矩形波、またはパルス電圧を印加して電界放電を行わせる。駆動回路の電流容量によっては、透明導電膜20は図2に示したように、分割して両側から取り出したり、途中に複数本設けても良い。

【0014】さらに面板10の内面に設けられた透光性の誘電体層30の表面をMgO等の保護層（図示せず）で覆ってやることで、動作電圧の低下、スパッタの減少が可能になり、さらに長寿命の平板型光源になる。

【0015】図3（a）、（b）、（c）は面板に電極を形成した状態の部分平面図で、面板10の内面に形成されたITO膜やネサ膜等の透明導電膜20の上に重ねて細い線状の電極70や、ストライプ状電極71、メッシュ状電極72等の金属電極を形成したものである。本構成にすることで、透明導電膜20の抵抗が高くても金属電極の抵抗が小さく、電極20全面がほぼ同電位になる。この結果、放電の均一性を増すことができ、発光の均齊度を良くすることが出来る。また、放電電流を増加した場合でも透明導電膜20での抵抗損を減少できる。80は電力導入用の端子で外部にしている。

【0016】図4は本発明による平板型光源の放電路の断面を示したもので、絶縁基板40に設けられた放電路50の断面の基本形状が、面板に向かって開くような勾配や曲面、又はそれらを組合せた形状を有し、（a）は矩形とテーパを組み合わせたもの、（b）は半円筒状の放電路50を並べた例である。本構造にすることで、放電路50の壁面に塗布された蛍光体60の発光が有効に表示面側に取り出せ、高輝度化が達成できる。また、放電路が設けられている絶縁基板を、フォルステライト等の白色系のセラミックスで形成すれば反射率が良く、さらに高輝度化が図れる。

【0017】図5は本発明による平板型光源の別の実施例を示す放電路の断面図で、絶縁基板41はソーダガラス等を用い、金型上で加熱成形したり、プレス成形したり、溶融したガラスを型に注入して成形する等の方法で半円筒状や波形の放電路50を製作することが出来る。本実施例のように、絶縁基板にガラス等の透光性を有する絶縁材料で構成する場合、裏面に、例えばアルミニウムのような反射膜90を設けてやれば発光面10の輝度を増加させることができる。

【0018】図6は本発明による絶縁基板の別の実施例を示す断面図で、放電路を有する絶縁基板を製作する際、平板状の絶縁板42と、放電空間を区画する三角形の仕切り板43と、外界と密封する外枠体44とを並べて形成したもので、これらは、例えば低融点ガラスフリ

ットで接着して一体にすればよい。仕切り板43はガラスやセラミックの丸棒等を用いてもよい。本構成にすれば、単純な部品を用いることで、簡単に絶縁基板を作成できる利点がある。

【0019】図7は、本発明による平板型光源の他の実施例を示す図で、放電路50の軸方向(長手方向)の断面図で、発光面となる透光性を有する面板10の内面に形成された透明導電膜からなる電極20と、該透明導電膜を覆って設けられた透光性を有する誘電体層30からなり、絶縁基板40の内壁面には蛍光体60が被着されるとともに、前記誘電体層30が放電空間50に面した部分で、前記電極20以外の表面に蛍光体61を被着したことを特徴とする。本構成によれば、電極20の上には蛍光体61が塗布されていないため輝度劣化が少ない。また、蛍光体の被着面積が多くなり明るくなる。さらに、蛍光体が光拡散効果を出し、発光面の均齊度が向上する効果もある。但し、面板10の蛍光体61は薄く塗布することが重要で、厚くなると明るさが逆に減少するので注意が必要である。

【0020】また、動作時の温度が40°Cを越えるような場合、例えばIn-Hg、Bi-In-Hg、Bi-Pb-Sn-Hg、Zn-Hg等の水銀アマルガムを内部に封入すれば水銀の蒸気圧を最適な値に制御でき、発光効率を低下させることがない。

【0021】以上、実施例で述べたように、本発明による平板型光源は、簡単な構造で装置を薄形軽量にできると共に、装置製作時のコスト低下が図れ、信頼性が高く、高輝度、高効率、長寿命の平板型光源が得られる。

#### 【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明における平板型光源によれば、発光面に形成されている電極は透明であるので、蛍光体の発光を減少させないと共に、蛍光体の発光は反射光を利用することで高輝度化が図れ、明るいディスプレイが得られる。

【0023】また、放電は蛍光体が塗布されていない前面板で発生し、蛍光体への荷電粒子の衝突がほとんどな\*

\*くなるため、蛍光体の劣化が少なくなり、輝度の低下を大幅に抑えられるので長寿命になる。

【0024】また、放電は陽光柱を利用して蛍光体を発光させるので、高輝度、高効率になり低消費電力化が可能になる。

【0025】さらに部品点数が少なく装置製作時のコスト低下が図れる効果もある。

【0026】この結果、簡単な構造であるので信頼性が高く、高輝度、高効率、長寿命の平板型光源が得られる。

#### 【0027】

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による平板型光源の一実施例を示す断面斜視図である。

【図2】本発明による平板型光源の面板の別の実施例を示す平面図である。

【図3】本発明による平板型光源の別の実施例を示す部分平面図である。

【図4】本発明による平板型光源の絶縁基板の別の実施例を示す断面図である。

【図5】本発明による平板型光源の別の実施例を示す断面図である。

【図6】本発明による平板型光源の絶縁基板の別の実施例を示す断面図である。

【図7】本発明による平板型光源の別の実施例を示す断面図である。

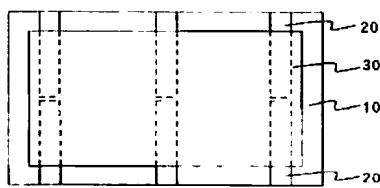
【図8】従来の平板型光源を示す断面図である。

##### 【符号の説明】

10	…透光性面板	20	…透明導電膜
30	…誘電体層	40	…絶縁基板
42	…仕切り板	43	…外枠体
50	…放電路	60	…蛍光体
70	…金属電極	80	…端子
90	…反射膜	100	…前面平面基板
110	…背面基板		

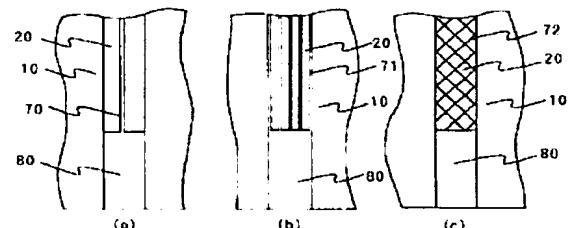
【図2】

図 2



【図3】

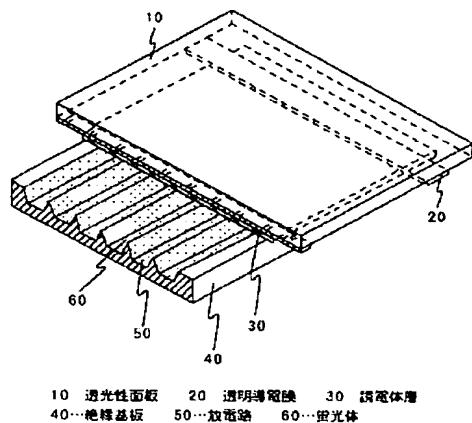
図 3



10…面板 20…透明導電膜 70, 71, 72…金属電極 80…端子

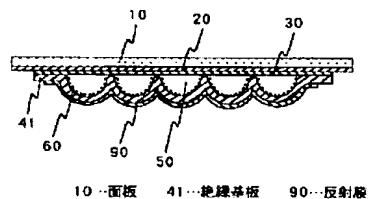
【図1】

図1



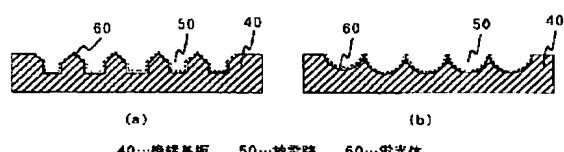
【図5】

図5



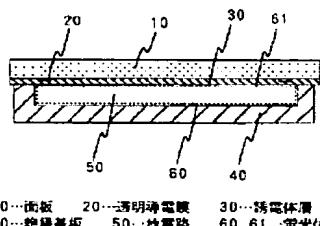
【図4】

図4



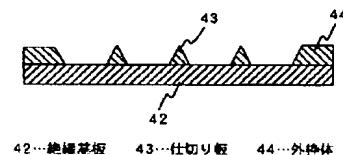
【図7】

図7



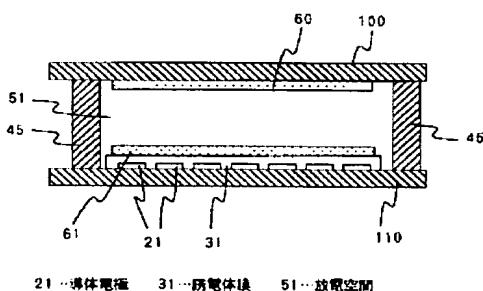
【図6】

図6



【図8】

図8



フロントページの続き

(51)Int.Cl.7

H01J 61/067  
61/16

識別記号

F I

H01J 61/16

テーマコード(参考)

N  
L

(6)

特開2000-82441

61/28	61/28	L
61/35	61/35	F
		L
	61/92	J
61/92	G O 2 F    1/1335	5 3 0